

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-193996
(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl.

F25B 17/12

(21)Application number : 04-357253

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1992

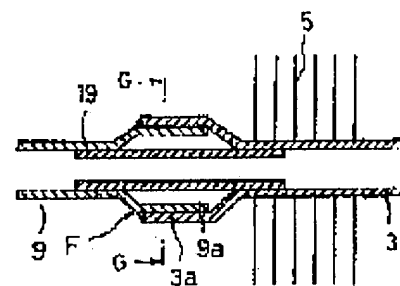
(72)Inventor : SATO KOICHI
IMOTO TERUHIKO
NASAKO KENJI

(54) HYDROGEN OCCLUSION ALLOY PACKED CONTAINER HAVING BUILT-IN HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the endurance of heat carrier piping.

CONSTITUTION: In a hydrogen occlusion alloy packed container comprising a container packed with hydrogen occlusion alloy and provided with fins 5 and a heat exchanger equipped with hydrogen piping and heat carrier piping 3 in the inside thereof and integrated in the container in such a manner that heat carrier fed from outside through a heat carrier connector pipe 9 connected to the heat carrier piping 3 effects heat exchange with the hydrogen occlusion alloy in the container through the heat carrier piping 3, a tubular reinforcement member 19 is inserted in the interior of connecting part of the heat carrier piping 3 and the heat carrier connector pipe 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the hydrogen storing metal alloy restoration container having the heat exchanger which contributes to high life-ization of the air conditioning system using the hydrogen storing metal alloy.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various cooling systems which used endothermic reaction in case a hydrogen storing metal alloy emits hydrogen conventionally are proposed, for example, in JP,58-19955,B, 2 sets of heat exchanger pairs which built in two kinds of hydrogen storing metal alloys from which the hydrogen equilibrium pressure force differs, respectively are prepared, and the equipment which performs air conditioning or heating continuously as a source of an air conditioning by turns is proposed in one container of each class.

[0003] The hydrogen storing metal alloy restoration container (henceforth a hydrogen storing metal alloy restoration container) having the above-mentioned heat exchanger The thing of composition as shown in drawing 6 is used. for example, this hydrogen storing metal alloy restoration container 1 While the interior is filled up with a hydrogen storing metal alloy 2, penetrate this hydrogen storing metal alloy 2, and the thermal pipe 3 is arranged. Furthermore, the hydrogen piping 4 is formed, a fin 5 is formed in these, and it is contained by the inner case 6, and is fixed to the case 8 using the bolt which is not illustrated to bolthole 7b of flange 7a with which the outside case 7 is equipped.

[0004] The hydrogen storing metal alloy restoration container 1 fills each up with the hydrogen storing metal alloy 2 from which the hydrogen equilibrium pressure force differs as a couple, and makes both hydrogen piping 4 open for free passage.

[0005] And in cold energy mode, the cold energy which is made to emit hydrogen to the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of the elevated temperature which corresponds from the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of one low temperature through the hydrogen piping 4, and is generated is taken out from the thermal pipe 3, and cooled space is air-conditioned. At this time, the warm temperature generated with the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of an elevated temperature is taken out from the thermal pipe 3, and is used for heating. Moreover, hydrogen is returned to the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of the low temperature which corresponds through the hydrogen piping 4 as a playback mode from the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of the elevated temperature of another side.

[0006] Generally, in this kind of refrigeration system, after the end in cold energy mode, in case it shifts to the following playback mode, the hydrogen piping 4 between each hydrogen storing metal alloy restoration container 1 is closed, movement of hydrogen is stopped, and in order to consider as a playback mode next, warm temperature is supplied and heated from the thermal pipe 3 to the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 by the side of an elevated temperature. Thus, hydrogen is moved between two hydrogen storing metal alloy restoration containers 1, and air conditioning and heating are carried out.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional hydrogen storing metal alloy restoration container 1, the thermal pipe 3 fractured with a thermal fatigue, thermal stress, etc., and the problem was in endurance.

[0008] That is, the outer wall of edge 9a of the copper thermal interconnecting tube 9 which opens edge 3a of the thermal pipe 3 for free passage with other hydrogen storing metal alloy restoration containers 1 a little to the wall of the centrum which made opening large which made opening large a little was inserted, the illustration B portion was welded, and the thermal pipe 3 of the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 has connected both, as shown in the direction cross section of D-D of drawing 7 which expands A arrow section of drawing 6 by copper, and drawing 7.

[0009] With the thermal pipe 3 of the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 of the above-mentioned composition, by turns, the heat carrier of an elevated temperature and low temperature was supplied, and since it was

emitted, there was a problem that especially an illustration C portion fractured with thermal stress for a short time. [0010] This problem became an obstacle when running continuously an air conditioning system using a hydrogen storing metal alloy restoration container, and in order to raise the endurance and reliability of a heat exchanger of a hydrogen storing metal alloy restoration container, it had become pressing need to solve the above-mentioned problem. [0011] Then, this invention aims at offering the hydrogen storing metal alloy restoration container having the heat exchanger which raises the endurance of the heat carrier induction of a hydrogen storing metal alloy restoration container in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0012]

[Means for Solving the Problem] this invention fills up the interior of a container with a hydrogen storing metal alloy, and builds in the thermal pipe which attached the fin to the interior of the hydrogen storing metal alloy container which attached hydrogen piping. In the hydrogen storing metal alloy restoration container having the heat exchanger which carries out a heat exchange to the hydrogen storing metal alloy in a container through the heat carrier and the thermal pipe which connect a thermal interconnecting tube to this thermal pipe, draw to the container exterior, and are supplied from the outside A cylinder-like reinforcement member is inserted in the interior of the connection of a thermal pipe and a thermal interconnecting tube.

[0013]

[Function] By the above-mentioned composition, the reinforcement member of the shape of a cylinder inserted in the connection of a thermal pipe and a thermal interconnecting tube eases the thermal fatigue and thermal stress by the heat carrier of an elevated temperature and low temperature. Therefore, the endurance of the hydrogen storing metal alloy restoration container which a thermal pipe did not fracture for a short period of time, and contained the heat exchanger can improve, and it can contribute to continuous running of a system.

[0014]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0015] Drawing 1 is the block diagram which applied the hydrogen storing metal alloy restoration container (henceforth a hydrogen storing metal alloy restoration container) having the heat exchanger of this invention to the refrigeration system. In drawing, in a refrigeration system, the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1a and 1b by the side of two elevated temperatures and the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1c and 1d by the side of two low temperature corresponding to this are installed, and the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1a and 1b by the side of these elevated temperatures and the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1c and 1d by the side of low temperature are open for free passage through the hydrogen bulbs 10a and 10b to it with the hydrogen piping 4. And while the hydrogen storing metal alloy 2 which ***** hydrogen is filled up into each of the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1a and 1b by the side of an elevated temperature with an elevated temperature, the thermal pipe 3 penetrates, and is arranged and the thermal pipe 3 is further connected to the heat exchanger 12 for condensators and the heat exchanger 13 for heating which are cooled with cooling water through a cross valve 11 alternatively by turns.

[0016] On the other hand, while the hydrogen storing metal alloy 2 which ***** hydrogen is filled up into hydrogen storing metal alloy restoration containers [by the side of low temperature / 1c and 1d] each with low temperature, the thermal pipe 3 penetrates, and is arranged and the thermal pipe 3 is further connected to the heat exchanger 15 for cooled space, and the heat exchanger 16 for condensators alternatively by turns through a four way valve 14.

[0017] In addition, 18 shows the pump.

[0018] The same thing as composition as shows the above-mentioned hydrogen storing metal alloy restoration container to drawing 2 is used. this hydrogen storing metal alloy restoration container 1 While the interior is filled up with a hydrogen storing metal alloy 2, penetrate this hydrogen storing metal alloy 2, and the thermal pipe 3 is arranged. Furthermore, the hydrogen piping 4 is formed, a fin 5 is formed in these whole, and it is contained by the inner case 6, and is fixed to the case 8 using the bolt which is not illustrated to bolthole 7b of flange 7a with which the outside case 7 is equipped.

[0019] Drawing 3 shows the bond part of the thermal pipe 3 of E arrow portion of the hydrogen storing metal alloy restoration container 1 shown in drawing 2 , and the thermal interconnecting tube 9, in edge 9a of the copper thermal interconnecting tube 9 which opens edge 3a of the thermal pipe 3 for free passage in other hydrogen storing metal alloy restoration containers 1 a little at the wall of the centrum which made opening large, a little, the outer wall made large is inserted and F portion is welded [opening]. Furthermore, the pipe 19 is inserted in the joint of this thermal pipe 3 and the thermal interconnecting tube 9.

[0020] That is, the interior of the edge 9a of the thermal interconnecting tube 9 is carried out to the centrum inside edge 3a of the thermal pipe 3 like drawing 4 which shows the G->G cross section of drawing 3 , and the interior of the pipe 19 made from SUS is carried out to the inside. It is made for this pipe 19 to ease the thermal stress by the heat carrier of an elevated temperature and low temperature as a reinforcement member. In addition, as a reinforcement member, Teflon etc. is [other than the bad pipe of heat conduction, for example, SUS,] desirable.

[0021] It is beforehand filled up with the hydrogen storing metal alloy MH 1 which ***** at an elevated temperature as a hydrogen storing metal alloy 2 of the property shown in the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1a and 1b by the side of an elevated temperature at drawing 5, and the hydrogen storing metal alloy MH 2 which ***** at low temperature as a hydrogen storing metal alloy 2 of the property shown in drawing 5 is beforehand filled up with the above composition into the hydrogen storing metal alloy restoration containers 1c and 1d by the side of low temperature.

[0022] As an initial state, hydrogen bulb 10a is closed, the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1c by the side of low temperature is in the state (illustration b1) shown in drawing 5 where occlusion of the hydrogen was carried out as a low-temperature alloy MH 2 as shown in a cycle diagram, and the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1a by the side of the elevated temperature corresponding to this is in the state (illustration a1) where it emitted as a high temperature alloy MH 1.

[0023] On the other hand, hydrogen bulb 10b is closed, the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature is in the state (illustration a2) where occlusion of the hydrogen was carried out, and the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1c by the side of the low temperature corresponding to this is in the state (illustration b2) where hydrogen was emitted. In addition, the solid line to illustrate shows an absorbing state and the dashed line shows the discharge state.

[0024] In this state, first, if hydrogen bulb 10a is opened as cold energy mode, occlusion is carried out to the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1a by the side of the elevated temperature which hydrogen is emitted and is open for free passage from the hydrogen storing metal alloy 2 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1c by the side of low temperature (the direction of illustration c).

[0025] At the time of this cold energy mode, within hydrogen storing metal alloy restoration container 1c by the side of low temperature, it becomes endothermic reaction, the thermal pipe 3 connects with the heat exchanger 15 for cooled space through a four way valve 14 as a selector valve, and cold energy is taken out from the heat exchanger 15 for cooled space. On the other hand, within hydrogen storing metal alloy restoration container 1a by the side of an elevated temperature, it becomes exothermic reaction, and the thermal pipe 3 is connected to the heat exchanger 12 for condensators through a cross valve 11, and cooling is carried out.

[0026] The process at which hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of the elevated temperature of another side and hydrogen storing metal alloy restoration container 1c by the side of low temperature return hydrogen to 1d of hydrogen storing metal alloy restoration containers by the side of low temperature as a playback mode from hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature is performed at the time of this cold energy mode. Namely, hydrogen bulb 10b is opened, as shown in the cycle diagram shown in drawing 5, the hydrogen of the hydrogen storing metal alloy 2 (illustration a2) of hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature is emitted, and occlusion is carried out to the hydrogen storing metal alloy 2 (illustration b2) of 1d of hydrogen storing metal alloy restoration containers by the side of low temperature in the direction of illustration d.

[0027] At the time of this playback mode, within hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature, it becomes endothermic reaction, and the thermal pipe 3 connects with the heat exchanger 13 for heating through a cross valve 11 as a selector valve, and it is heated. On the other hand, 1d of hydrogen storing metal alloy restoration containers by the side of low temperature serves as exothermic reaction, the thermal pipe 3 connects with the heat exchanger 16 for condensators through a four way valve 14 as a selector valve, and they are cooled.

[0028] Then, while the hydrogen bulbs 10a and 10b are closed and the thermal pipe 3 of hydrogen storing metal alloy restoration container 1a by the side of an elevated temperature connects with the heat exchanger 12 for condensators through a cross valve 11 as reserve mode, the thermal pipe 3 connects with the heat exchanger 12 for condensators through a cross valve 11, and hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature makes the preparations in which it shifts to the following playback mode. By this, the inside of hydrogen storing metal alloy restoration container 1a by the side of an elevated temperature is heated, as shown in drawing 5, it is located in the position of a2, and it is cooled, hydrogen storing metal alloy restoration container 1b by the side of an elevated temperature is in the position of illustration a1, and it will be in said initial state and the same state.

[0029] The above-mentioned cold energy mode and the above-mentioned playback mode are repeated by turns, reserve mode is set up at the time of the change in these modes, and continuous cold energy is taken out from the heat exchanger 15 for cooled space.

[0030] Thus, the hydrogen storing metal alloy restoration container by the side of two low temperature which built in respectively two kinds of hydrogen storing metal alloys from which such hydrogen equilibrium pressure force differs and in which a heat exchange is possible, and an elevated temperature is made to open for free passage by hydrogen piping. The playback mode which returns the hydrogen which moved to the hydrogen storing metal alloy restoration container by the side of the cold energy mode in which cold energy is made to generate heat by movement of hydrogen

· in the hydrogen storing metal alloy restoration container by the side of an elevated temperature, and an elevated temperature to the hydrogen storing metal alloy restoration container by the side of the aforementioned low temperature, from the hydrogen storing metal alloy restoration container by the side of low temperature, Continuation air conditioning can be performed using the cold energy which carried out by turns these cold energy modes and reserve modes which prevent movement of the hydrogen between the hydrogen storing metal alloy restoration containers by the side of low temperature and an elevated temperature after a playback-mode end, and was generated with the hydrogen storing metal alloy restoration container.

[0031] Moreover, a thermal pipe does not fracture for a short period of time with the heat carrier of the shell elevated temperature which has arranged the pipe as a reinforcement pipe to the joint of the thermal pipe of a hydrogen storing metal alloy restoration container, and a thermal interconnecting tube, and low temperature. In this example, having fractured conventionally in about 100 hours became the life of about 400 hours - 500 hours. By this, it becomes the heat exchanger which was excellent in endurance, and can contribute to continuous running of an air conditioning system.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the reinforcement member of the shape of a cylinder inserted in the connection of a thermal pipe and a thermal interconnecting tube eases the thermal fatigue and thermal stress by the heat carrier of an elevated temperature and low temperature. Therefore, the endurance of the hydrogen storing metal alloy restoration container which a thermal pipe did not fracture for a short period of time, and contained the heat exchanger can improve, and it can contribute to continuous running of a system.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-193996

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 5 B 17/12

識別記号

庁内整理番号

P 7409-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-357253

(22)出願日 平成4年(1992)12月24日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 佐藤 広一

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72)発明者 井本 輝彦

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72)発明者 名迫 賢二

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

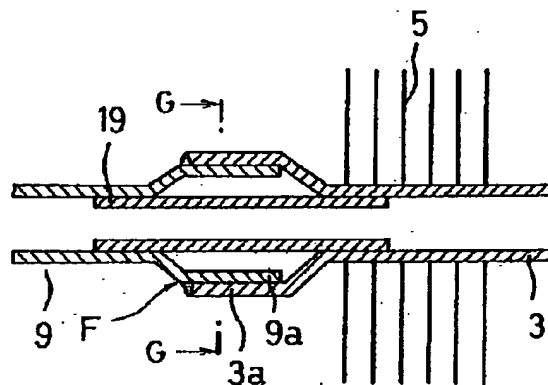
(74)代理人 弁理士 紋田 誠

(54)【発明の名称】 熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器

(57)【要約】

【目的】 熱媒管の耐久性を向上させる。

【構成】 水素吸蔵合金を充填し、フィン5を付設した容器に、水素配管と熱媒管3とを内装し、この熱媒管3に接続される熱媒連結管9により外部から供給される熱媒体と熱媒管3を介して容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、熱媒管3と熱媒連結管9との接続部内部に円筒状の補強部材19を嵌入するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器内部に水素吸蔵合金を充填し、水素配管を取り付けた水素吸蔵合金容器内部にフィンを付設した熱媒管を内蔵し、この熱媒管に熱媒連結管を接続し容器外部に導出し、外部から供給する熱媒体と前記熱媒管を介して前記容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、前記熱媒管と前記熱媒連結管との接続部内部に円筒状の補強部材を嵌入したことを特徴とする熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器。

【請求項2】 前記円筒状の補強部材として熱伝導度の小さい材料を用いたことを特徴とする請求項1記載の熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水素吸蔵合金を利用した冷暖房システムの高寿命化に貢献する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、水素吸蔵合金が水素を放出するときの吸熱反応を利用した冷却装置は種々提案されており、例えば、特公昭58-19955号公報では、水素平衡圧力の異なる2種類の水素吸蔵合金をそれぞれ内蔵した熱交換器対を2組設け、各組の一方の容器を交互に冷暖房源として連続的に冷房あるいは暖房を行う装置が提案されている。

【0003】上記した熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器（以下、水素吸蔵合金充填容器という）は、例えば、図6に示す如くの構成のものが用いられ、この水素吸蔵合金充填容器1は、内部に水素吸蔵合金2が充填されると共に、この水素吸蔵合金2を貫通して熱媒管3が配設され、さらに、水素配管4が設けられ、これらにフィン5を設けて、内ケース6に収納され、外ケース7に装着されるフランジ7aのボルト穴7bに図示しないボルトを用いて筐体8に固定されている。

【0004】水素吸蔵合金充填容器1は、一対として、それぞれに水素平衡圧力の異なる水素吸蔵合金2を充填し、両者の水素配管4を連通させる。

【0005】そして、冷熱モードでは、一方の低温側の水素吸蔵合金充填容器1から対応する高温側の水素吸蔵合金充填容器1へ水素を水素配管4を介して放出させ発生する冷熱を熱媒管3から取り出し被冷却空間の冷房を行う。このとき、高温側の水素吸蔵合金充填容器1で発生する温熱は、熱媒管3から取り出し暖房に用いる。また、再生モードとして他方の高温側の水素吸蔵合金充填容器1から水素を水素配管4を介して対応する低温側の水素吸蔵合金充填容器1に戻す。

【0006】一般に、この種の冷房装置では、冷熱モードの終了後に、次の再生モードに移行する際に、各水素吸蔵合金充填容器1相互間の水素配管4を閉じて水素の

移動を停止して、次に再生モードとするため高温側の水素吸蔵合金充填容器1へ熱媒管3から温熱を供給して加熱する。このようにして、2つの水素吸蔵合金充填容器1の間に水素を移動させて冷房および暖房がされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の水素吸蔵合金充填容器1では、熱媒管3が熱疲労や熱応力等により破断し、耐久性に問題があった。

【0008】すなわち、水素吸蔵合金充填容器1の熱媒管3は、銅製で図6のA矢印部を拡大する図7および図7のD-D方向断面図に示す如く、熱媒管3の端部3aをやや開口部を広くした中空部の内壁に、他の水素吸蔵合金充填容器1と連通する銅製の熱媒連結管9のやや開口部を広くした端部9aの外壁が挿入されて図示B部分が溶接され両者を接続している。

【0009】上記構成の水素吸蔵合金充填容器1の熱媒管3では、交互に高温と低温の熱媒体が供給され、放出されるから熱応力によって、特に図示C部分が短時間で破断するという問題があった。

【0010】かかる問題は、水素吸蔵合金充填容器を用いて冷暖房システムを連続運転する上で障害となり、水素吸蔵合金充填容器の熱交換器の耐久性や信頼性を向上させるために上記問題を解決することが急務となっていた。

【0011】そこで、本発明は上記課題を解決するため、水素吸蔵合金充填容器の熱媒体導入部の耐久性を向上させる熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、容器内部に水素吸蔵合金を充填し、水素配管を取り付けた水素吸蔵合金容器内部にフィンを付設した熱媒管を内蔵し、この熱媒管に熱媒連結管を接続し容器外部に導出し、外部から供給する熱媒体と熱媒管を介して容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、熱媒管と熱媒連結管との接続部内部に円筒状の補強部材を嵌入するようにしたものである。

【0013】

【作用】上記構成により、熱媒管と熱媒連結管との接続部に嵌入された円筒状の補強部材が高温および低温の熱媒体による熱疲労や熱応力を緩和する。したがって、熱媒管が短時間で破断することがなく、熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器の耐久性が向上し、システムの連続運転に貢献することができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器（以下、水素吸蔵合金充填容器という）を冷房装置に適用した構成図である。図において、

3

冷房装置には、2つの高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a、1 bとこれに対応する2つの低温側の水素吸蔵合金充填容器1 c、1 dとが設置され、これら高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a、1 bと低温側の水素吸蔵合金充填容器1 c、1 dは、水素バルブ10 a、10 bを介して水素配管4により連通している。そして、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a、1 bの各々には、高温で水素を吸放出する水素吸蔵合金2が充填されると共に、熱媒管3が貫通して配置され、さらに、熱媒管3は三方弁11を介して冷却水により冷却する冷却器用熱交換器12と加熱用熱交換器13とに交互に選択的に接続されるようになっている。

【0016】一方、低温側の水素吸蔵合金充填容器1 c、1 dの各々には、低温で水素を吸放出する水素吸蔵合金2が充填されると共に、熱媒管3が貫通して配置され、さらに、熱媒管3は、四方弁14を介して被冷却空間用熱交換器15と冷却器用熱交換器16とに交互に選択的に接続されるようになっている。

【0017】なお、18はポンプを示している。

【0018】上記水素吸蔵合金充填容器は、例えば、図2に示す如くの構成と同様のものが用いられ、この水素吸蔵合金充填容器1は、内部に水素吸蔵合金2が充填されると共に、この水素吸蔵合金2を貫通して熱媒管3が配設され、さらに、水素配管4が設けられ、これら全体にフィン5を設けて、内ケース6に収納され、外ケース7に装着されるフランジ7 aのボルト穴7 bに図示しないボルトを用いて筐体8に固定されている。

【0019】図3は、図2に示した水素吸蔵合金充填容器1のE矢印部分の熱媒管3と熱媒連結管9との結合部を示し、熱媒管3の端部3 aをやや開口部を広くした中空部の内壁に他の水素吸蔵合金充填容器1に連通する銅製の熱媒連結管9の端部9 aをやや開口部を広くした外壁が挿入されF部分が溶接されている。さらに、この熱媒管3と熱媒連結管9の接合部にパイプ19が挿入されている。

【0020】すなわち、図3のG→G断面を示す図4のように熱媒管3の端部3 aの内側の中空部に熱媒連結管9の端部9 aが内装され、その内側にSUS製のパイプ19が内装されている。このパイプ19は、補強部材として、高温と低温の熱媒体による熱応力を緩和するようにしている。なお、補強部材としては熱伝導の悪い管、例えば、SUSの他にテフロンなどが好ましい。

【0021】以上の構成で、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a、1 bには、図5に示す特性の水素吸蔵合金2として高温で吸放出する水素吸蔵合金MH1を予め充填し、また、低温側の水素吸蔵合金充填容器1 c、1 dには、図5に示す特性の水素吸蔵合金2として低温で吸放出する水素吸蔵合金MH2を予め充填しておく。

【0022】初期状態として、水素バルブ10 aは、閉じられ低温側の水素吸蔵合金充填容器1 cの水素吸蔵合

4

金2は、図5に示すサイクル線図のように低温合金MH2として水素を吸蔵した状態（図示b1）となっており、これに対応する高温側の水素吸蔵合金充填容器1 aの水素吸蔵合金2は高温合金MH1として放出した状態（図示a1）となっている。

【0023】一方、水素バルブ10 bは、閉じられ高温側の水素吸蔵合金充填容器1 bの水素吸蔵合金2は、水素を吸蔵した状態（図示a2）となっており、これに対応する低温側の水素吸蔵合金充填容器1 cの水素吸蔵合金2は、水素を放出した状態（図示b2）となっている。なお、図示する実線は吸収状態を示し、破線は放出状態を示している。

【0024】この状態で、まず、冷熱モードとして水素バルブ10 aを開くと、低温側の水素吸蔵合金充填容器1 cの水素吸蔵合金2から水素が放出されて連通する高温側の水素吸蔵合金充填容器1 aの水素吸蔵合金2に吸蔵されていく（図示c方向）。

【0025】この冷熱モードのとき、低温側の水素吸蔵合金充填容器1 c内では吸熱反応となり熱媒管3により切替弁として四方弁14を介して被冷却空間用熱交換器15に接続され、被冷却空間用熱交換器15から冷熱が取り出される。これに対して高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a内では発熱反応となり、熱媒管3は三方弁11を介して冷却器用熱交換器12に接続され、冷却がされる。

【0026】この冷熱モードのとき、他方の高温側の水素吸蔵合金充填容器1 bと低温側の水素吸蔵合金充填容器1 cとは再生モードとして高温側の水素吸蔵合金充填容器1 bから低温側の水素吸蔵合金充填容器1 dへ水素を戻す工程が行われる。すなわち、水素バルブ10 bが開かれ、図5に示すサイクル線図のように高温側の水素吸蔵合金充填容器1 bの水素吸蔵合金2（図示a2）の水素が放出され、図示d方向へ低温側の水素吸蔵合金充填容器1 dの水素吸蔵合金2（図示b2）に吸蔵されていく。

【0027】この再生モードとき、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 b内では、吸熱反応となり、熱媒管3により切替弁として三方弁11を介して加熱用熱交換器13に接続され加熱される。これに対して低温側の水素吸蔵合金充填容器1 dは発熱反応となっており、熱媒管3により切替弁として四方弁14を介して冷却器用熱交換器16に接続され冷却される。

【0028】その後、水素バルブ10 a、10 bが閉じられ予備モードとして、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 aの熱媒管3により三方弁11を介して冷却器用熱交換器12に接続される一方、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 bが熱媒管3により三方弁11を介して冷却器用熱交換器12に接続され、次の再生モードに移行する準備をする。これによって、高温側の水素吸蔵合金充填容器1 a内は加熱され、図5に示すようにa2の位置にあ

10

20

30

40

50

5

り、高温側の水素吸蔵合金充填容器1bは冷却されて図示a1の位置にあり、前記した初期状態と同じ状態となる。

【0029】上記した冷熱モードと再生モードとは、交互に繰り返され、これらのモードの切替えのときに予備モードが設定されて被冷却空間用熱交換器15から連続的な冷熱が取り出される。

【0030】このように、このような水素平衡圧力の異なる2種類の水素吸蔵合金を各々内蔵した2つの熱交換可能な低温側と高温側の水素吸蔵合金充填容器を水素配管により連通させ、低温側の水素吸蔵合金充填容器から高温側の水素吸蔵合金充填容器に水素の移動で冷熱を発生させる冷熱モードと高温側の水素吸蔵合金充填容器に移動した水素を前記低温側の水素吸蔵合金充填容器に戻す再生モードと、これらの冷熱モードと再生モード終了後に、低温側および高温側の水素吸蔵合金充填容器間の水素の移動を阻止する予備モードとを交互に実施して水素吸蔵合金充填容器で発生した冷熱を利用して連続冷房ができる。

【0031】その上、水素吸蔵合金充填容器の熱媒管と熱媒連結管の接合部に補強管としてパイプを配置したから高温と低温の熱媒体によって熱媒管が短期間で破断することがない。本実施例では、従来、約100時間で破断したのが、約400時間～500時間の寿命となった。これによって、耐久性の優れた熱交換器となり、冷房システムの連続運転に寄与することができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、熱媒管と熱媒連結管との接続部に嵌入された円筒状の補強部材が高温および低温の熱媒体による熱疲労や熱応力を緩和する。したがって、熱媒管が短期間で破断すること

6

がなく、熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器の耐久性が向上し、システムの連続運転に貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の水素吸蔵合金充填容器を冷房装置に適用した構成図。

【図2】図1の水素吸蔵合金充填容器の要部を示す断面図。

【図3】図2のE矢印部分を示す拡大断面図。

【図4】図3のG→G方向の断面図。

【図5】図1の冷房装置に用いる水素吸蔵合金サイクル線図。

【図6】水素吸蔵合金充填容器の断面図。

【図7】従来例を示す図6のA矢印部分の拡大断面図。

【図8】図7のD→D方向の断面図。

【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d 水素吸蔵合金充填容器

2 水素吸蔵合金

3 熱媒管

3a 端部

4 水素配管

5 フィン

9 熱媒連結管

9a 端部

10a, 10b 水素バルブ

11 三方弁

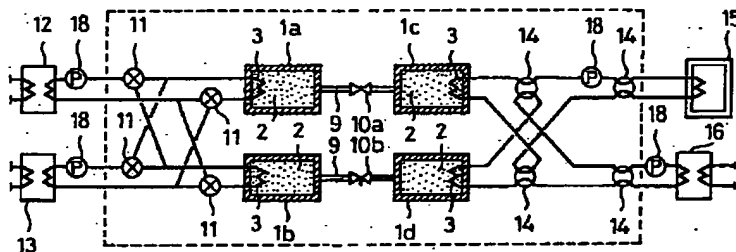
12 冷却器用熱交換器

13 加熱用熱交換器

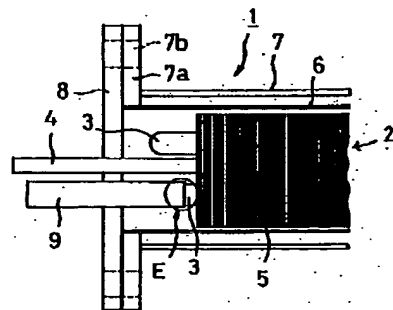
15 被冷却空間用熱交換器

16 冷却器用熱交換器

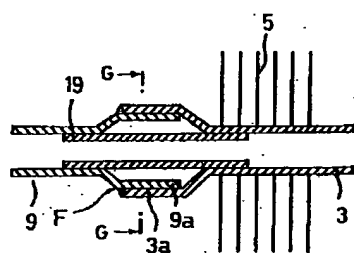
【図1】



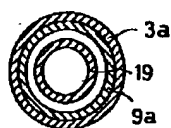
【図2】



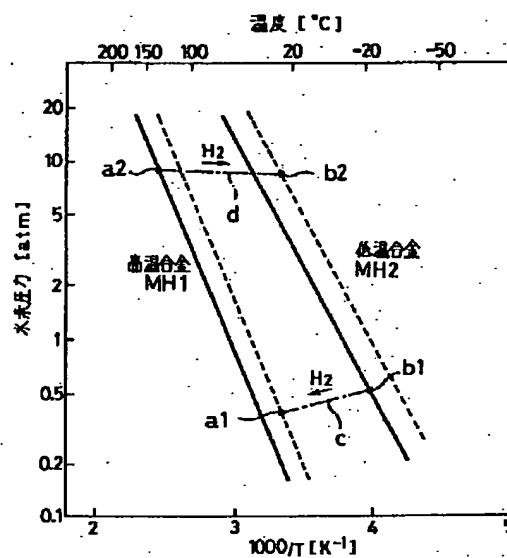
【図3】



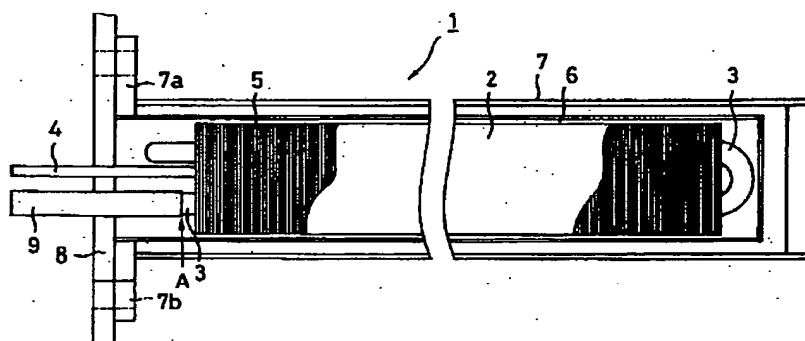
【図4】



【図5】



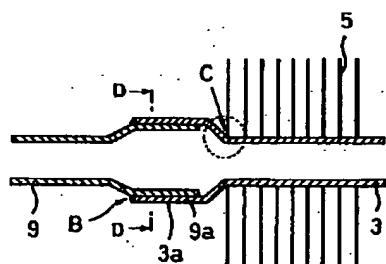
【図6】



【図8】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】 水素吸蔵合金充填容器1は、一対として、それぞれに同一温度で水素平衡圧力の事なる水素吸蔵合金2を充填し、両者の水素配管4を連通させる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】 其上、水素吸蔵合金充填容器の熱媒管と熱媒連結管の接合部に補強管としてパイプを配置したから高温と低温の熱媒体によって熱媒管が短期間で破断することがない。本実施例では、従来、約100時間で破断したのが、約400時間～500時間以上の寿命となった。これによって、耐久性の優れた熱交換器となり、冷房システムの連続運転に寄与することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

